

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

**Програма та робоча програма**

**навчальної дисципліни**

**«ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ»**

(для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання  
за напрямками 6.060103 – «Гідротехніка (Водні ресурси)»,  
6.060101 «Будівництво», та слухачів другої вищої освіти спеціальності  
7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»)

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Основи системного аналізу» (для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання за напрямками 6.060103 – «Гідротехніка (Водні ресурси)», 6.060101 «Будівництво», та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: І. М. Чуб. – Х.: ХНАМГ, 2013. – 22 с.

Укладач: І. М. Чуб

Рецензент: докт. техн. наук., проф. С. С. Душкін.

Рекомендовано кафедрою водопостачання, водовідведення та очистки вод, протокол № 1 від 2.09.2011 р.

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>ВСТУП</b> .....	4
<b>1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b> .....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	7
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотації дисципліни.....	8
<b>2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b> .....	10
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	10
2.2. Зміст дисципліни.....	12
2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовними модулями.....	13
2.2.2. План лекційного курсу.....	14
2.2.3. План практичних (семінарських) занять.....	15
2.2.4. План лабораторних робіт.....	16
2.2.5. Індивідуальне завдання (ІНДЗ).....	16
2.3. Самостійна робота студентів.....	17
2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	17
2.5. Інформаційно-методичне забезпечення.....	21

## ВСТУП

Різко збільшені вимоги до якості підготовки фахівців, що випускаються вищою школою, необхідність міждисциплінарного підходу до вирішення складних питань, наростання глибини і масштабності проблем при обмеженні термінів і ресурсів, що відводяться на їхнє рішення – все це значущі фактори, які роблять викладання системного аналізу необхідним, більш того, неминучим.

На сучасному етапі розвитку техніки водообробки неможливо управляти системами водопостачання та водовідведення без системного підходу. Висока продуктивність обладнання, великі обсяги апаратів і споруд, залежність техніко - економічних показників від великого числа різноманітних факторів - все це висуває високі вимоги до проектування, експлуатації та управління системами водопостачання та водовідведення. Розрахунок і оптимізація технологічних режимів окремих технологічних процесів (ТП) і апаратів без врахування їх взаємозв'язків з іншими технологічними процесами і апаратами даного виробництва можуть призвести до неоптимальним значенням параметрів технологічних режимів і показників ефективності функціонування всієї системи в цілому.

Системний аналіз - це сукупність певних наукових методів і практичних прийомів розв'язання різноманітних проблем, що виникають у всіх сферах діяльності. Характерним для системного аналізу є пошук кращого рішення проблеми.

Метою вивчення системного аналізу є повна і всебічна перевірка різних варіантів дій з точки зору кількісного та якісного зіставлення витрачених ресурсів з одержуваним ефектом.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з літературою, довідниками та державними нормами і правилами щодо роботи систем водопостачання та водовідведення.

Програма навчальної дисципліни «Основи системного аналізу» розроблена на основі:

- ГСВОУ МОНУ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра напрямку підготовки 0926 «Водні ресурси», 04.06.2004 р. № 452. (з 2006 р. напрям 6.060103 – «Гідротехніка (Водні ресурси)»).

- ГСВОУ МОНУ «Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра напрямку підготовки 0926 «Водні ресурси», 04.06.2004 р. № 452. (з 2006 р. напрям 6.060103 – «Гідротехніка (Водні ресурси)»).

- СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки бакалавра за напрямом 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)», 2011 р.

- ГСВОУ 6.092100 (ОКХ) – 04 Галузевий стандарт вищої освіти України «Освітньо-кваліфікаційна характеристика напрямку підготовки 0921 «Будівництво» кваліфікації бакалавр» за спеціальністю 6.-92100 «Водопостачання та водовідведення», 2004 р. (з 2006 р. напрямку підготовки – 6.060101 «Будівництво»);

- ГСВОУ 6.092100 (ОПП) – 04 Галузевий стандарт вищої освіти України «Освітньо-професійна програма напрямку підготовки 0921 «Будівництво» кваліфікації бакалавр» за спеціальністю 6.092100 «Водопостачання та водовідведення», 2004 р. (з 2006 р. напрямку підготовки – 6.060101 «Будівництво»);

- СВО ХНАМГ Навчальний план перепідготовки 6.060101 «Будівництво» спеціальності «Водопостачання та водовідведення», 2012 р.

- СВО ХНАМГ Навчальний план перепідготовки спеціаліста (програма другої вищої освіти) заочної форми навчання (на базі спеціаліста іншого напрямку) спеціальності 7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення», 2010 р.

Програма навчальної дисципліни «Основи системного аналізу» ухвалена кафедрою «Водопостачання, водовідведення і очищення вод» **протокол № 1 від 30.08.2011 р.** та Вченою радою факультету Інженерної екології міст **протокол № 1 від 5.09.2011 р.**

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

Метою вивчення дисципліни є:

1) формування у майбутніх фахівців системного мислення, усвідомлення необхідності застосування системного підходу до завдань конструювання водогосподарських об'єктів, їх експлуатації та управління.

2) підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням технічних питань у галузі водопостачання, водовідведення та очистки води.

Основними завданнями, що будуть вирішені у процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка бакалавра з наступних питань:

- засади загальної теорії систем, основні поняття системного аналізу, розкриття можливостей системного підходу в інженерній практиці;

- ознайомлення студентів із складними знаннями про системи різної природи, класифікація систем, склад і структура системи, її ієрархія, зв'язки між елементами, поняття про ціль системи;

- основні етапи системного аналізу, метод побудови цілей, аналіз і синтез систем: декомпозиція та агрегування;

- системний підхід до розв'язування інженерних задач, особливості водогосподарських об'єктів як систем.

- розкриття технології системного аналізу, яка може бути використана в професійній діяльності; основні напрямки застосування ідей та принципів системного аналізу у дослідженні водогосподарських об'єктів як систем, приклади моделювання водогосподарських систем.

Предметом вивчення дисципліни є розгляд методології системного аналізу, як загальнонаукового підходу, з урахуванням галузевих особливостей структури і процесів функціонування господарських об'єктів.

Навчальна дисципліна «Основи системного аналізу» належить до циклу нормативних дисциплін за напрямками 6.060103 – «Гідротехніка (Водні ресурси)» та 6.060101 – «Будівництво».

**Таблиця 1.1 – Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки бакалавра**

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
1. Вища математика 2. Фізика 3. Хімія 4. Філософія 5. Техніка користування ЕОМ	Теоретичні основи технології очистки води. Технологія очистки природних вод. Технологія очистки промислових стічних вод. Основи наукових досліджень. Методи оперативного керування ВК систем.

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

### Модуль 1. Основи системного аналізу

#### ЗМ 1.1. Теоретичні засади системного аналізу.

Засади загальної теорії систем. Основні поняття системного аналізу. Визначення поняття системи, підсистеми, елемента. Склад і структура системи, її ієрархія. Зв'язки між елементами. Поняття про ціль системи.

Класифікація систем. Типи систем. Природні та штучні системи. Стохастичні та детерміновані системи. Поняття про кібернетичні системи. Зворотній зв'язок.

Характеристика основних етапів розвитку систем. Поняття розвитку. Сталий розвиток. Саморозвиток систем. Виникнення системи. Розвиток системи.

Система в переходах і критичних станах. Перетворення системи. Хаос і його роль у розвитку системи. Закони розвитку технічних систем.

#### ЗМ 1.2. Методологія системного аналізу.

Основні етапи системного аналізу. Метод побудови цілей. Аналіз і синтез систем: декомпозиція та агрегування.

Моделі і моделювання систем. Поняття моделі. Класифікація моделей та методів моделювання систем. Математичне і комп'ютерне моделювання систем.

Функціонування систем. Характеристика основних різновидностей функцій системи. Зовнішні та внутрішні функції. Основні проблеми функціонування.

Системний підхід до розв'язування інженерних задач. Особливості водогосподарських об'єктів як систем. Основні напрямки застосування ідей та принципів системного аналізу до дослідження водогосподарських об'єктів як систем. Приклади моделювання водогосподарських систем.

## 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

*Таблиця 1.2 – Освітньо-кваліфікаційні вимоги до підготовки бакалаврів*

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Типові завдання діяльності, в яких використовують вміння і знання	Виробничі і соціальні функції, до яких відносяться типові задачі діяльності
1	2	3
Фахівець повинен оволодіти знаннями щодо: <ul style="list-style-type: none"><li>методики та процедури системного аналізу;</li><li>методології пошуку рішень.</li></ul>	Наукові дослідження в галузі використання гідравлічних законів	Науково-дослідна робота
Фахівець повинен вміти: <ul style="list-style-type: none"><li>застосовувати системний підхід у дослідженнях водогосподарських об'єктів;</li><li>застосовувати ідеї та принципи системного аналізу для вирішення завдань водопостачання та водовідведення;</li></ul>	Соціально-виробнича	Науково-дослідна робота

1	2	3
Бакалавр повинен вивчити: <ul style="list-style-type: none"> <li>• основні поняття системного аналізу;</li> <li>• класифікацію та типи систем;</li> <li>• виникнення та розвиток систем;</li> <li>• закони розвитку технічних систем;</li> <li>• основні етапи системного аналізу;</li> <li>• математичне і комп'ютерне моделювання систем.</li> </ul>	Виробнича	Проектувальна, виконавча
Бакалавр повинен вміти: <ul style="list-style-type: none"> <li>• керуватись необхідними методиками, виконувати розрахунок елементів водогосподарських мереж та споруд;</li> <li>• продемонструвати здатність засвоєння нових знань, роботи з літературними джерелами та використовувати прогресивні технології.</li> </ul>	Виробнича	Технологічна
Бакалавр повинен вміти використовувати технічну документацію, науково-технічну літературу та застосовувати отриманні знання на практиці.	Соціально-виробнича	Управлінська, організаційна

#### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Введение в системный анализ: учебное пособие для вузов./ Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – М.: Высшая школа, 1989. – 367 с.
2. Системний аналіз: навчально - методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни / О.Д. Шарапов, В.Д. Дербенцев, Д.Є. Семьонов – К. КЕЕУ, 2003 – 154 с.
3. Методы системного анализа в мелиорации и водном хозяйстве / Под ред. Б.Г. Штепы – Ленинград: Гидрометеиздат, 1989 – 262 с.

#### 1.5. Анотації дисципліни

##### Анотація програми навчальної дисципліни

##### ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

*Мета:* формування у майбутніх фахівців системного мислення, усвідомлення необхідності застосування системного підходу до завдань конструювання водогосподарських об'єктів, їх експлуатації та управління.

*Предмет:* розгляд методології системного аналізу, як загальнонаукового підходу, з урахуванням галузевих особливостей структури і процесів функціонування водогосподарських об'єктів.

*Зміст:* Основні поняття системного аналізу. Класифікація систем. Основні етапи та методи системного аналізу. Моделі і моделювання систем. Функціонування систем. Характеристика основних різновидностей функцій системи. Основні напрямки застосування ідей та принципів системного аналізу до дослідження водогосподарських об'єктів як систем.



**Аннотация программы учебной дисциплины**  
**ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**

*Цель:* формирование у будущих специалистов системного мышления, осознания необходимости использования системного подхода к задачам конструирования водохозяйственных объектов, их эксплуатации и управления.

*Предмет:* изучение методологии системного анализа, как общенаучного подхода с учетом особенностей структуры и процессов функционирования водохозяйственных объектов.

*Содержание:* Основные понятия о системном анализе. Классификация систем. Основные этапы и методы системного анализа. Модели и моделирование систем. Функционирование систем. Характеристика основных разновидностей функций систем. Основные направления использования идей и принципов системного анализа в исследовании водохозяйственных объектов как систем.

**The summary of the program of a subject matter**  
**BASIS OF SYSTEM ANALYSIS**

*The purpose:* Formation of the future professionals of systems thinking, awareness of the need for a systematic approach to the problems of constructing water facilities, their operation and management.

*Subject:* The study methodology, systems analysis, as a general scientific approach taking into account the peculiarities of the structure and the functioning of water facilities

*The contents:* Basic concepts of system analysis. The classification systems. Milestones and methods of system analysis. Models and simulation systems. Operation of the systems. Characteristics of the main types of system functions. The main uses of the ideas and principles of systems analysis in the study of water facilities as a system.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

**Таблиця 2.1. – Розподіл обсягу навчальної роботи студента (денна форма навчання)**

Призначення: підготовка спеціалістів	Напря́м, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS –2 Модулів –1 Змістових модулів – 2 Загальна кількість годин – 72	Напря́м підготовки: <b>6.060103</b> «Гідротехніка (Водні ресурси)» Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр	Статус дисципліни - Нормативна Рік підготовки: 4-й Семестр: 8-й Лекції – 15 год. Практичні – 15 год. Лабораторні роботи – 0 год. Самостійна робота – 42 год. Вид підсумкового контролю: 8 семестр – залік
Кількість кредитів, відповідних ECTS –1,5 Модулів –1 Змістових модулів – 2 Загальна кількість годин – 54	Напря́м підготовки: <b>6.060101</b> «Будівництво» Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр	Статус дисципліни - Нормативна Рік підготовки: 3-й Семестр: 6-й Лекції – 16 год. Практичні – 0 год. Лабораторні роботи – 16 год. Самостійна робота – 22 год. Вид підсумкового контролю: 6 семестр – залік

**Примітка:** співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 40 % до 60 %. напрямками 6.060103 – «Гідротехніка (Водні ресурси)» та 6.060101 – «Будівництво».

**Таблиця 2.2 - Розподіл обсягу навчальної роботи студента (заочна форма навчання)**

Призначення: підготовка спеціалістів	Напря́м, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
1	2	3
Кількість кредитів, відповідних ECTS –2 Модулів – 1 Змістових модулів – 2 Загальна кількість годин – 72	Напря́м: 6.060103 – «Гідротехніка (Водні ресурси)» Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр	Статус дисципліни - Нормативна Рік підготовки: 4-й Семестр: 8-й Лекції – 2 год. Практичні – 4 год. Лабораторні роботи – 0 год. Самостійна робота – 66 год. Вид підсумкового контролю: 8 семестр – залік

1	2	3
<b>Кількість кредитів,</b> <b>відповідних ECTS –1,5</b> <b>Модулів – 1</b> <b>Змістових модулів – 2</b> <b>Загальна кількість</b> <b>годин – 54</b>	<b>Напрямок:</b> 6.060101 – <b>«Будівництво»</b> <b>Освітньо-кваліфікаційний</b> <b>рівень:</b> Бакалавр	<b>Статус дисципліни -</b> Нормативна <b>Рік підготовки:</b> 4-й <b>Семестр:</b> 8-й <b>Лекції – 2 год.</b> <b>Практичні – 0 год.</b> <b>Лабораторні роботи – 4 год.</b> <b>Самостійна робота – 48 год.</b> <b>Вид підсумкового контролю:</b> 8 семестр – залік
<b>Кількість кредитів,</b> <b>відповідних ECTS –1</b> <b>Модулів –1</b> <b>Змістових модулів – 1</b> <b>Загальна кількість</b> <b>годин – 36</b>	<b>Друга вища освіта</b> <b>Спеціальність:</b> <b>7.092601,</b> <b>7.06010108</b> «Водопостачання та водовідведення» <b>Освітньо-кваліфікаційний</b> <b>рівень:</b> спеціаліст	<b>Статус дисципліни -</b> Нормативна <b>Рік підготовки:</b> 1-й <b>Семестр:</b> 2-й триместр <b>Лекції – 6 год.</b> <b>Практичні – 0 год.</b> <b>Лабораторні роботи – 0 год.</b> <b>Самостійна робота – 30 год.</b> <b>Вид підсумкового контролю:</b> 2 семестр – залік

**Примітка:** співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 20 % до 80 %.

Структура робочої програми навчальної дисципліни «Основи системного аналізу» наведена у табл. 2.3.

**Таблиця 2.3 – Структура навчальної дисципліни «Основи системного аналізу»**

Спеціальність, спеціалізація, (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ годин	Семестри	Години								Екзамен (семестр)	Залік (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. роб.	КП / КР	РГЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>6.060103</b> (денна форма навчання)	2/72	8	30	15	15	-	42	-	-	-		8
<b>6.060103</b> (заочна форма навчання)	2/72	8	10	4	-	6	62	-	-	10		8
<b>6.060101</b> (денна форма навчання)	1,5/54	6	32	16	-	16	22	-	-	20		6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>6.060101</b> (заочна форма навчання)	1,5/54	8	8	4	0	4	46	-	-	20		8
<b>Друга вища освіта</b>	1/36	2 (три-мєстр)	6	6	0	0	30	10	-	-	-	2 (три-мєстр)

У процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час проведення аудиторних занять: лекційних, практичних, лабораторних. Найбільш складні питання винесено на розгляд і обговорення під час практичних занять. Також велике значення в процесі вивчення і закріплення знань має самостійна робота студентів. Усі ці види занять розроблені відповідно до положень Болонської декларації.

## 2.2. Зміст дисципліни

### Модуль 1. Основи системного аналізу

#### ЗМ 1.1. Теоретичні засади системного аналізу.

##### Тема 1. Основні поняття системного аналізу.

Вступ. Основні задачі курсу. Визначення поняття системи, підсистеми, елемента. Склад і структура системи, її ієрархія. Зв'язки між елементами. Поняття про ціль системи. Засади загальної теорії систем.

Тема 2. Класифікація систем. Типи систем. Природні та штучні системи. Стохастичні та детерміновані системи. Поняття про кібернетичні системи. Зворотній зв'язок.

Тема 3. Основні етапи розвитку систем. Характеристика основних етапів розвитку. Поняття розвитку. Сталий розвиток. Саморозвиток систем. Виникнення системи. Розвиток системи. Система в переходах і критичних станах. Закони розвитку технічних систем.

#### ЗМ 1.2. Методологія системного аналізу

Тема 4. Основні етапи системного аналізу. Метод побудови цілей. Аналіз і синтез систем: декомпозиція та агрегування.

Тема 5. Моделі і моделювання систем. Поняття моделі. Класифікація моделей та методів моделювання систем. Математичне і комп'ютерне моделювання систем.

Тема 6. Функціонування систем. Характеристика основних різновидностей функцій системи. Зовнішні та внутрішні функції. Основні проблеми функціонування.

Тема 7. Системний підхід до розв'язування інженерних задач. Особливості водогосподарських об'єктів як систем. Основні напрямки застосування ідей та принципів системного аналізу до дослідження водогосподарських об'єктів як систем. Приклади моделювання водогосподарських систем.

### **2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями**

Розподіл часу за модулями і змістовими модулями наведений у табл. 2.4 та табл. 2.5, 2.6, 2.7, 2.8.

**Таблиця 2.4 - Розподіл часу за модулями і змістовими модулями для студентів денної форми навчання для напрямку 6.060103.**

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Основи системного аналізу	2/72	15	15		42
ЗМ 1.1. Теоретичні засади ситемного аналізу	1/36	7	8		21
ЗМ 1.2. Методологія системного аналізу	1/36	8	7		21

**Таблиця 2.5 – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями для студентів заочної форми навчання для напрямку 6.060103.**

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Основи системного аналізу	2/72	4	-	6	62
ЗМ 1.1. Теоретичні засади ситемного аналізу	1/36	2	-	3	31
ЗМ 1.2. Методологія системного аналізу	1/36	2	-	3	31

**Таблиця 2.6 – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями для студентів денної форми навчання для напрямку 6.060101.**

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Основи системного аналізу	1,5/54	16	0	16	22
ЗМ 1.1. Теоретичні засади ситемного аналізу	1/36	8	-	8	20
ЗМ 1.2. Методологія системного аналізу	0,5/18	8	-	8	2

**Таблиця 2.7 – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями для студентів заочної форми навчання для напрямку 6.060101.**

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Основи системного аналізу	1,5/54	4	-	4	46
ЗМ 1.1. Теоретичні засади ситемного аналізу	1/36	2	-	2	32
ЗМ 1.2. Методологія системного аналізу	0,5/18	2	-	2	14

**Таблиця 2.8 – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями для слухачів другої вищої освіти– 7.092601.**

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., пр.	Лаб.	СРС
<b>Модуль 1. Основи системного аналізу</b>	1/36	6	-	-	30
<b>ЗМ 1.1. Теоретичні засади ситемного аналізу</b>	0,5/18	3	-	-	15
<b>ЗМ 1.2. Методологія системного аналізу</b>	0,5/18	3	-	-	15

### 2.2.2. План лекційного курсу

**Таблиця 2.6 – План лекційного курсу з навчальної дисципліни для напрямку 6.060103**

№	Зміст	Кількість годин	
		6.060103	
		Денне навчання	Заочне навчання
ЗМ 1.1. Теоретичні засади системного аналізу			
1.	Визначення поняття системи, підсистеми, елемента. Склад і структура системи, її ієрархія. Зв'язки між елементами. Поняття про ціль системи.	2	1
2.	Класифікація систем. Типи систем. Природні та штучні системи. Стохастичні та детерміновані системи. Поняття про кібернетичні системи. Зворотній зв'язок.	2	
3.	Основні етапи розвитку систем. Характеристика основних етапів розвитку. Сталий розвиток. Виникнення системи. Розвиток системи. Система в переходах і критичних станах. Закони розвитку технічних систем.	3	1
ЗМ 1.2. Методологія системного аналізу			
4.	Основні етапи системного аналізу. Метод побудови цілей. Аналіз і синтез систем: декомпозиція та агрегування.	3	1
5.	Моделі і моделювання систем. Поняття моделі. Класифікація моделей та методів моделювання систем.	1	
6.	Функціонування систем. Характеристика основних різновидностей функцій системи. Зовнішні та внутрішні функції. Основні проблеми функціонування.	2	1
7.	Системний підхід до розв'язування інженерних задач. Особливості водогосподарських об'єктів як систем. Основні напрямки застосування ідей та принципів системного аналізу у дослідженнях водогосподврських об'єктів як систем.	2	

**Таблиця 2.6 – План лекційного курсу з навчальної дисципліни для напрямку 6.060101 та слухачів другої вищої освіти - 7.092601, 7.06010108**

№	Зміст	Кількість годин		
		6.060101		
		Денне навчання	Заочне навчання	Друга вища освіта
ЗМ 1.1. Теоретичні засади системного аналізу				
1.	Визначення поняття системи, підсистеми, елемента. Склад і структура системи, її ієрархія. Зв'язки між елементами. Поняття про ціль системи.	3	1	1
2.	Класифікація систем. Типи систем. Природні та штучні системи. Стохастичні та детерміновані системи. Поняття про кібернетичні системи. Зворотній зв'язок.	3		1
3.	Основні етапи розвитку систем. Характеристика основних етапів розвитку. Сталий розвиток. Виникнення системи. Розвиток системи. Система в переходах і критичних станах. Закони розвитку технічних систем.	2	1	1
ЗМ 1.2. Методологія системного аналізу				
4.	Основні етапи системного аналізу. Метод побудови цілей. Аналіз і синтез систем: декомпозиція та агрегування.	3	1	2
5.	Моделі і моделювання систем. Поняття моделі. Класифікація моделей та методів моделювання систем.	1		
6	Функціонування систем. Характеристика основних різновидностей функцій системи. Зовнішні та внутрішні функції. Основні проблеми функціонування.	2	1	1
7	Системний підхід до розв'язування інженерних задач. Особливості водогосподарських об'єктів як систем. Основні напрямки застосування ідей та принципів системного аналізу у дослідженнях водогосподврських об'єктів як систем.	2		

### **2.2.3. План практичних (семінарських) занять**

План практичних (семінарських) занять для студентів денної та заочної форм навчання наведений у табл. 2.7.

**Таблиця 2.7 – План практичних занять**

№	Зміст	Кількість годин	
		6.060103	
		Денне навчання	Заочне навчання
Модуль 1. Основи системного аналізу		15	4
ЗМ 1.1 Теоретичні засади системного аналізу.		8	2
1.	Створення баз даних засобами MS Access. Складові частини бази даних MS Access	1,5	1

2.	Порядок та методи створення таблиць в MS Access (в режимі конструктора, на основі шаблону). Аналіз даних. Типи полів.	2	
	Забезпечення цілісності даних. Схема даних. Поняття зв'язків між таблицями. Зовнішні ключі. Типи зв'язків	2	
	Вибір даних за допомогою запиту. Запити з використанням однієї таблиці.	2	1
3.	Поточний контроль (тестування) зі ЗМ 1.1	0,5	-
<b>ЗМ 1.2. Методологія системного аналізу</b>		<b>7</b>	<b>2</b>
	Введення в SQL. Категорії команд SQL Оператори SELECT, WHERE. Сортування даних	4	1
4.	Багатотабличні запити на вибірку даних.	1	1
5.	Створення форм та звітів.	1,5	
8.	Поточний контроль (тестування) зі ЗМ 1.2	0,5	-

#### **2.2.4. План лабораторних робіт**

План лабораторних робіт для студентів денної та заочної заочної форм навчання наведений у табл. 2.4.

**Таблиця 2.4 – План лабораторних робіт**

№	Зміст	Кількість годин		
		Денне навчання	Заочне навчання	
		6.060101	6.060101	6.060103
Модуль 1. Основи системного аналізу		16	4	6
ЗМ 1.1 Теоретичні засади системного аналізу.		8	2	3
1.	Лабораторна робота №1. Створення таблиць	2	1	1
2.	Лабораторна робота № 2, 3 Проектування багато табличних баз даних	4	1	1
3.	Лабораторна робота №4 Підпорядковані форми	1,5	-	1
4.	Поточний контроль зі ЗМ 1.1	0,5	-	
ЗМ 1.3. Методологія системного аналізу		8	2	3
5.	Лабораторна робота №5 Форматування форм	2	-	1
6.	Лабораторна робота №6 Вибір даних за допомогою запиту	4	2	1
7.	Лабораторна робота №7 Створення звітів.	1,5	-	1
8.	Поточний контроль зі ЗМ 1.2	0,5	-	

#### **2.2.5. Індивідуальні завдання: РГЗ, контрольна робота**

Програмою дисципліни передбачено виконання індивідуального завдання: *контрольної роботи та РГЗ*

- для слухачів другої вищої – контрольна робота.
- для студентів напрямку «Будівництво» денної та заочної форм навчання, для студентів заочної форми навчання напрямку «Гідротехніка (Водні ресурси)» – РГЗ.



Мета виконання контрольної роботи та РГЗ – оволодіння основами теорії графів. Розрахунок графа з циклом, побудова ієрархій для системи з циклами, складання матриці залежностей класів еквівалентності.

У процесі виконання індивідуального завдання студенти закріплюють одержані теоретичні знання в частині складання матриці залежностей та побудови спрямованого графу. Опановують навички роботи з науково-технічною, довідковою літературою та ПЕОМ.

Контрольна робота (РГЗ) вважається зарахованою, якщо студент виконав розрахунок за індивідуальним завданням в повному обсязі, опанував алгоритм побудови рівнів ієрархії для системи з циклами, отримав відповідний результат. Зарахована контрольна робота є допуском до заліку.

Приблизний обсяг контрольної роботи – 10 сторінок, РГЗ – 15 сторінок.

### **2.3. Самостійна робота студентів**

Для опанування матеріалу дисципліни " Основи системного аналізу " окрім лекційних, практичних та лабораторних занять, тобто аудиторної роботи, значну увагу необхідно приділяти самостійній роботі.

Основні види самостійної роботи студента:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Робота з довідковими матеріалами.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Підготовка до поточного й підсумкового контролю.
5. Виконання контрольної роботи.

### **2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту**

Система оцінювання знань, вмінь і навичок студентів передбачає оцінювання всіх форм вивчення дисципліни.

Перевірку й оцінювання знань студентів викладач проводить в наступних формах:

1. Оцінювання роботи студентів у процесі практичних (семінарських) занять.
2. Оцінювання виконання індивідуального завдання.
3. Оцінювання засвоєння питань для самостійного вивчення.
4. Проведення поточного контролю.
5. Проведення підсумкового письмового заліку.

Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів денної і заочної форм навчання наведені в табл. 2.9 – 2.12.

**Таблиця 2.9 - Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів денної форми навчання (6.060103)**

<b>Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)</b>	<b>Розподіл балів, %</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 1.1. – тестування або контрольна робота	50
ЗМ 1.2. – тестування або контрольна робота	50

Продовження табл. 2.9

1	2
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1</b>	
Залік у письмовій формі	
1) Залік за результатом поточного контролю, якщо студент набрав більш ніж 50% балів за виконання завдання з проведених тестів.	
2) залік за результатом підсумкового тестування	
Всього за модулем 1	100 %

**Таблиця 2.9 - Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів денної форми навчання (6.060101)**

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)	Розподіл балів, %
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 1.1. – тестування або контрольна робота	50
ЗМ 1.2. – тестування або контрольна робота	40
РГЗ	10
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1</b>	
Залік у письмовій формі	
1) Залік за результатом поточного контролю, якщо студент набрав більш ніж 50% балів за виконання завдання з проведених тестів.	
2) залік за результатом підсумкового тестування	
Всього за модулем 1	100 %

**Таблиця 2.10 - Засоби контролю та структура залікового кредиту для слухачів другої вищої освіти (7.092601, 7.06010108)**

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>
Захист контрольної роботи
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1</b>
Залік у письмовій формі

**Таблиця 2.11 – Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів заочної форми навчання (6.060103)**

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)	
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
Практичні заняття	
Захист контрольної роботи	
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1</b>	
Залік	

**Таблиця 2.11 - Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів заочної форми навчання (6.060101)**

<b>Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)</b>	
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
Лабораторні роботи	
Захист РГЗ	
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1</b>	
Залік	

**Порядок поточного оцінювання знань студентів денної форми навчання**

Поточне оцінювання здійснюють під час проведення практичних (лабораторних) занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- 1) активність і результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни; відвідування занять;
- 2) виконання завдань на практичних заняттях;
- 3) виконання поточного контролю.

Оцінку "відмінно" ставлять за умови відповідності виконаного завдання студентом або його усної відповіді за усіма зазначеними критеріями. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку.

**Контроль систематичного виконання практичних занять і самостійної роботи**

Оцінювання проводять за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії і методології проблем, що розглядаються;
- 2) ступінь засвоєння матеріалу дисципліни;
- 3) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядають;
- 4) уміння поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій, вирішенні завдань, проведенні розрахунків при виконанні завдань, винесених для самостійного опрацювання, і завдань, винесених на розгляд в аудиторії;

Контроль виконання поставлених задач при проведенні практичних занять здійснюється протягом 8-го семестру.

Самостійна робота студентів контролюється протягом семестру. При оцінюванні практичних завдань і самостійної роботи увагу приділяють також їх якості і самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не буде виконана, то оцінка буде знижена.

**Проведення поточного контролю**

Поточний контроль (тестування) здійснюється та оцінюється за питаннями, які винесено на лекційні заняття, самостійну роботу і практичні завдання. Поточний контроль проводять у письмовій формі після того, як розглянуто увесь теоретичний матеріал і виконані практичні (лабораторні), самостійні завдання в межах кожної теми змістового модуля. За кожним

змістовим модулем проводиться поточне тестування (табл. 2.9, 2.10) і кожному студентові виставляється відповідна оцінка за отриманою кількістю балів.

**Для студентів напряму підготовки 6.060103 – «Гідротехніка (Водні ресурси)» - залік.**

**Підсумковий контроль за модулем І** - у формі заліку. Умовою заліку є:

- сума накопичення балів за двома змістовими модулями, яка повинна бути не менша, ніж 51% балів з дисципліни (за внутрішнім вузівським рейтингом або системою ESTC);
- обов'язкове виконання завдань на практичних заняттях протягом семестру.

*Залік за результатом поточного контролю*, якщо студент набрав більш ніж 51 % за виконанні завдання з проведених тестів та РГР.

*Залік за результатом підсумкового тестування*, якщо загальна сума балів складає менш ніж 50% балів з дисципліни.

Залік проводять у письмовій формі. Загальна тривалість заліку – 1,5 години. До складання заліку допускаються студенти, які мають незадовільну кількість балів із складених тестів з основних навчальних елементів: змістових модулів та інших завдань передбачених програмою дисципліни. Також студенти які набрали більше ніж 50% балів за виконанні завдання з проведених тестів та РГР, але бажають покращити свої результати.

Підсумкове тестування складається з 20 тестів та оцінюється у 100 балів. Одна правильна відповідь на кожен з тестів дорівнює 5 балів. Тестове завдання містить запитання першого і другого змістових модулів.

Підсумкову оцінку з дисципліни виставляють в національній системі оцінювання результатів навчання і в системі ECTS згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів Академії в систему оцінювання за шкалою ECTS (табл. 2.13).

**Таблиця 2.13 – Шкала перерахунку оцінок результатів навчання в різних системах оцінювання**

Система оцінювання	Шкала оцінювання						
1	2						
Внутрішній вузівський рейтинг, %	100-91	90-71		70-51		50-0	
Національна 4-бальна і в системі ECTS	5 Відмінно A	4 Добре B, C		3 Задовільно D, E		2 Незадовільно FX, F	
Внутрішній вузівський рейтинг у системі ECTS, %	100-91	90-81	80-71	70-61	60-51	50-26	25-0

1	2						
<b>Національна 7-бальна і в системі ECTS</b>	<i>відмінно</i>	<i>дуже добре</i>	<i>добре</i>	<i>задовільно</i>	<i>достатньо</i>	<i>Незадовільно*</i>	<i>Незадовільно</i>
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>FX*</i>	<i>F**</i>
<b>ECTS, % студентів</b>	<i>A</i> <i>10</i>	<i>B</i> <i>25</i>	<i>C</i> <i>30</i>	<i>D</i> <i>25</i>	<i>E</i> <i>10</i>	<i>FX*</i>	<i>F**</i>
						<i>не враховується</i>	

\* з можливістю повторного складання.

\*\* з обов'язковим повторним курсом

Для студентів заочної форми навчання передбачені наступні види контролю засвоєних знань:

- студенти виконують завдання на практичних заняттях. Виконані завдання є допуском до заліку (підсумковий контроль) (табл. 2.11, 2.12);

- студенти виконують та захищають контрольну роботу, яка є допуском до заліку (підсумковий контроль) (табл. 2.11, 2.12).

## 2.5. Інформаційно-методичне забезпечення

**Таблиця 2.14 - Інформаційно-методичне забезпечення**

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
<b>1. Рекомендована основна навчальна література</b>		
1	Введение в системный анализ: Учебное пособие для вузов./ Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – М.: Высшая школа, 1989. – 367 с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2,
2	Системний аналіз: Навчально - методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни / О.Д. Шарапов, В.Д. Дербенцев, Д.Є. Семьонов – К. КЕЕУ, 2003 – 154 с.	ЗМ 1.1,
3	Методы системного анализа в мелиорации и водном хозяйстве / Под ред. Б.Г. Штепы – Ленинград: Гидрометеиздат, 1989 – 262 с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2,
<b>2. Додаткові джерела</b>		
1	Спицнадель В.Н. Основы системного анализа: учеб. пособие. – СПб.: «Изд. дом «Бизнес-пресса», 2000 г. – 326 с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2.
2	Моїсєєв Н.Н. Математичні моделі системного аналізу. – М. Наука.- 1981.	ЗМ 1.1
3	Гліненко Л.К., Сухоносів О.Г. Основы моделювання технічних систем: Навчальний посібник. – Львів: Вид-во «Бескид Біт», 2003. – 176 с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2.
<b>3. Методичне забезпечення</b>		
1	Романов В.Н. Основы системного анализа. Методичні вказівки до практичних занять. Спб.: СЗПИ, 2000	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2,
2	Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу "Теорія прийняття рішень в задачах контролю та управління" для студентів денної форми навчання спеціальностей "Прикладна математика", "Системний аналіз та управління", "Інформатика" /Упоряд. Д.О. Примаков, Л.Ю. Артюх.-Харків: ХТУРЕ, 1999. -48 с	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2,
<b>4. Internet ресурси</b>		
1	Цифровий репозиторій ХНАМГ <a href="http://www.eprints.kname.edu.ua">www.eprints.kname.edu.ua</a>	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2,

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни

### **«Основи системного аналізу»**

(для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання  
за напрямками 6.060103 – «Гідротехніка (Водні ресурси)»,  
6.060101 «Будівництво», та слухачів другої вищої освіти спеціальності  
7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»)

Укладач: **ЧУБ** Ірина Миколаївна

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2012, поз. 66 Р

---

Підп. до друку 3.12.2012 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60х84/16

Ум. друк. арк. 1,2

Зам. № 8847

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.